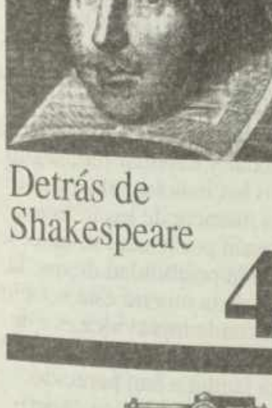
la ciencia cierta

NUMERO 31
FEBRERO DE 1992



Detrás de Shakespeare 4

Comer bien para vivir mejor 6

Exito de la sexta misión Spacelab, un centro de experimentación científica en el espacio

El laboratorio de ida y vuelta

No es una huerta, pero allí crecen algunas cosas. No es un zoológico, pero puede albergar cientos de animales. No tiene puerta de entrada, pero trabajan hasta 8 científicos. No es una ola marina, pero siempre está yendo y viniendo. Es el *Spacelab*, el laboratorio espacial europeo que acaba de regresar de su sexta misión más allá de la frontera superior de la Tierra.

ANTONIO CALVO ROY

A las 17,07 horas de la tarde del jueves 30 de enero de 1992, el *Discovery* terminaba la misión STS42 (Space Transportation System) y aterrizaba en la pista de la base de Edwards. El transbordador llevaba en su bodega este laboratorio espacial. Dentro del *Spacelab* se había colocado esta vez el IML-1, el primer Laboratorio Internacional de Microgravedad, la misión espacial compartida por más países en la historia de la conquista del piso de arriba del cielo. Doscientos científicos de 13 países (aunque nadie escribía ese número e incluso se consideraba a Escocia y a Inglaterra como países separados para que la suma fuera 14) realizaron 42 experimentos en campos muy distintos que tenían en común la falta de gravedad.

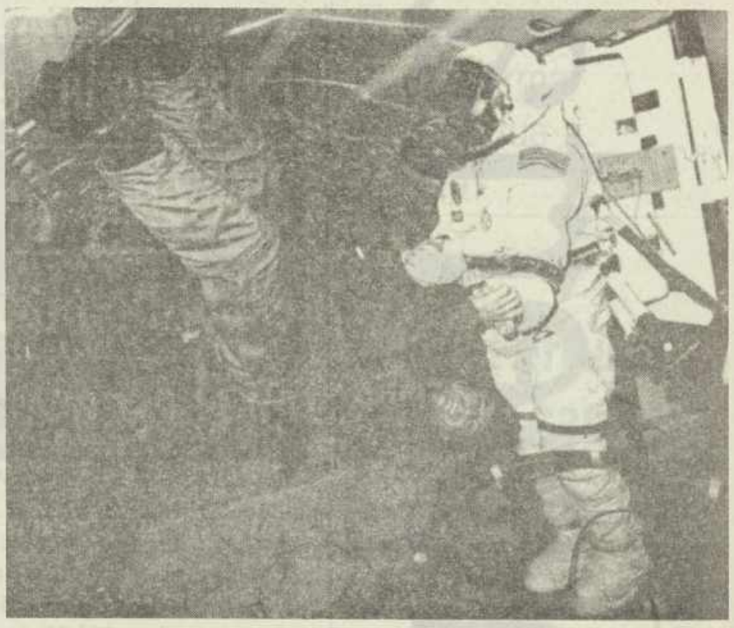
Los transbordadores norteamericanos, aviones espaciales de ida y vuelta, tienen un tamaño de 40 metros, de los que la mayoría corresponde a la bodega, el lugar donde se sitúan los satélites que la nave tiene que colocar o las cargas que en cada ocasión lleva para investigar. A lo largo del fuselaje, perpendicular a las alas, las puertas se abren durante el viaje permitiendo sacar con mucha facilidad la sonda, el telescopio, el satélite o lo que en cada ocasión esté previsto, e impulsarlo al espacio. También es posible dar vueltas a la Tierra con las puertas abiertas, para que las condiciones de trabajo sean las que imperan en el espacio: la microgravedad. El *Spacelab* viaja de esta manera en las misiones de los transbordadores norteamericanos y así consigue un adecuado ambiente sin gravedad.

La idea de crear un centro para experimentar en el espacio, un lugar en el que realizar cómodamente y con garantías varios experimentos que después regresen a la Tierra, empezó a ser estudiada por la Agencia Europea del Espacio, ESA, cuando la NASA propuso que Europa participase en los programas post-*Apollo*. En 1970 se iniciaron los estudios, en 1972 una Conferencia Ministerial aprobó la decisión y en 1973 se comenzó a construir. Desde el primer momento estuvo unido al proyecto, que entonces también comenzaba, de los transbordadores espaciales de la NASA, los *shuttle*. Cincuenta empresas e instituciones de diez países, entre ellas Sener y el Instituto de Técnica Aeroespacial (INTA) de España, tomaron parte en la construcción del laboratorio.

Sigue en página 2

M.C.D.2022

EXPERIMENTOS SIN GRAVEDAD



En la construcción del laboratorio han colaborado 50 empresas e instituciones de 10 países

Siete tripulantes han trabajado durante ocho días dando vueltas a la Tierra a trescientos kilómetros del suelo para estudiar los efectos que la ausencia de gravedad provoca en determinados experimentos. Con esta misión, el *Spacelab* se ha consagrado definitivamente como el laboratorio del espacio.

Viene de la primera página

En los primeros años del decenio de los años 80 el *Spacelab*, que había costado cerca de cien mil millones de pesetas, estaba listo para volar. El ingenio, que se puede utilizar de distintas maneras, tiene dos segmentos, dos cilindros, de 7 metros de largo por 4 de diámetro, que se pueden enviar al mismo tiempo o de uno en uno al espacio.

Además, tiene una serie de contenedores que pueden acompañar a los módulos o ir solos, y en los que los experimentos están preparados de antemano para que se hagan sin la participación de astronautas.

La primera misión del *Spacelab* tuvo lugar el 28 de noviembre de 1983, cuando voló instalado sobre el *Columbia* en el noveno viaje de un transbordador norteamericano. Desarrolló 71 experimentos, 51 de ellos a cargo de la ESA, la mayoría sobre ciencias de los materiales, aunque había otros sobre medicina espacial, astronomía, física y observación de la Tierra. Aquella misión duró ocho días y entre los seis miembros de la tripulación estaba el astronauta alemán Ulf Merbold, el mismo que ha viajado esta última vez en el *Discovery*. En aquella ocasión se había preparado un experimento español, a cargo del profesor Roberto Marco, para estudiar cuestiones de desarrollo genético de la mosca de la fruta.

La segunda misión de laboratorio tuvo lugar el 29 de abril de 1985. La tercera, con una configuración especial que incluía sólo contenedores, voló el 29 de julio del mismo año. El 30 de octubre de 1985 el *Spacelab* volvió a salir por cuarta vez al espacio, esta vez en la misión D-1, preparada por Alemania con ayuda de la ESA. En diciembre de 1990 se utilizaron por última vez elementos del *Spacelab* en el vuelo STS35 de la NASA.

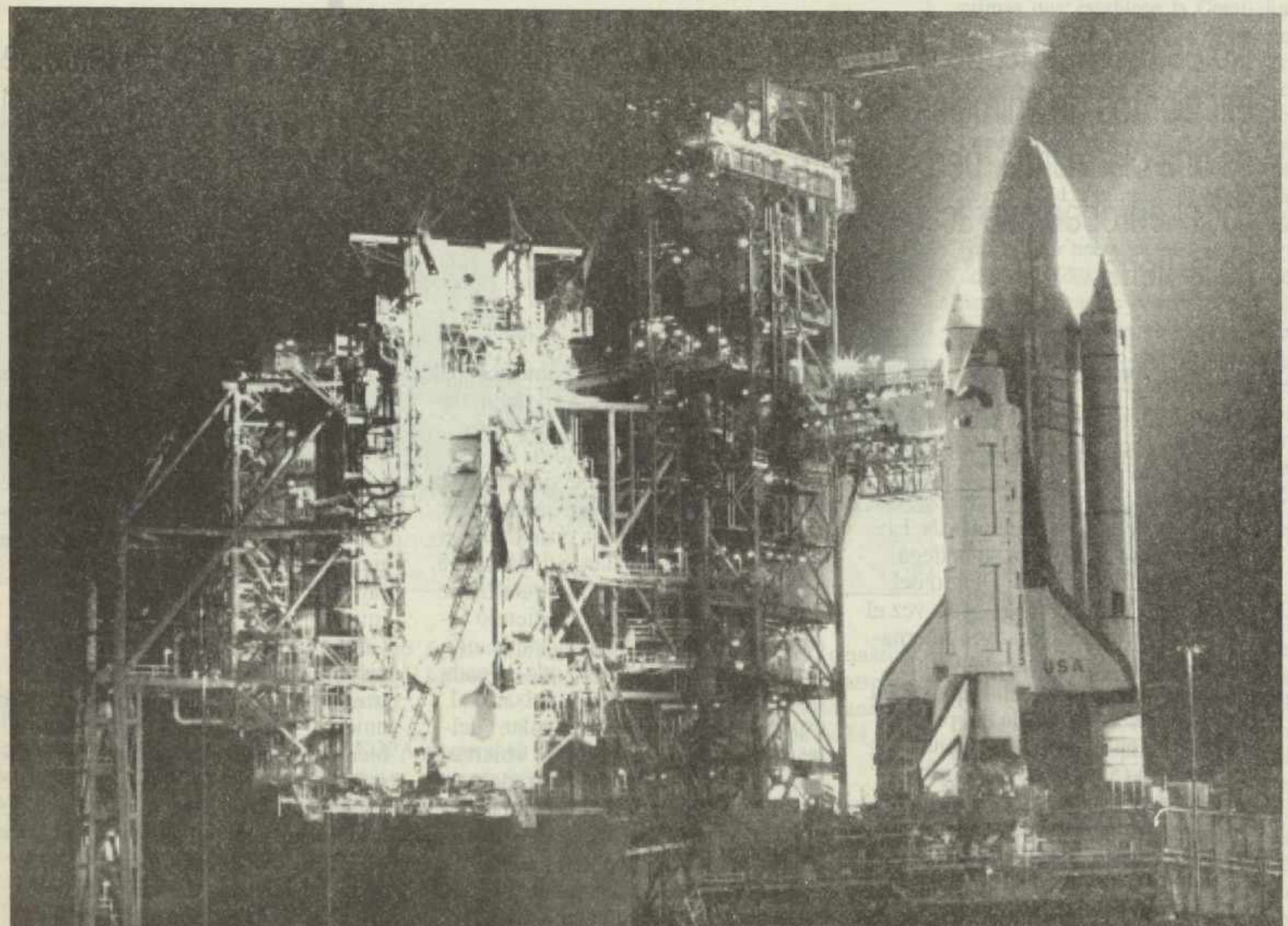
La misión STS42, la que ha llevado al *Spacelab* a bordo del 22 al 30 de enero de 1992, ha consagrado definitivamente a este laboratorio de las estrellas. Siete tripulantes, cinco norteamericanos, una canadiense y un alemán, han trabajado duramente durante ocho días dando vueltas a la Tierra a 300 kilómetros del suelo para estudiar los efectos de la ausencia de gravedad en distintas áreas del conocimiento.

La importancia de los estudios que se hacen en microgravedad radica en lo diferentes que son los mismos procesos cuando tienen lugar bajo la capa de la atmósfera o por encima de ella.

Entre las muchas posibilidades que la ciencia está investigando, en esta ocasión se han hecho estudios sobre cristales orgánicos, elementos básicos de la futura superconductividad, que resultan mucho más puros cuando crecen en el espacio, porque no hay fuerza de gravedad que obligue a que se ordenen de una determinada manera. Además se han hechos experimentos con algunos productos químicos que no se encuentran aislados en la Tierra y que se obtienen mediante la separación de compuestos, y que resultan mucho más fáciles de obtener a 300 kilómetros hacia arriba que a ras de suelo. La información sobre cómo actúan los antibióticos sobre las bacterias en el espacio, por otra parte, puede servir para hacernos imaginar mejores vías de tratamiento y curación de enfermedades.

De los 42 experimentos que se han llevado a cabo en el IML-1, la mitad estaban preparados por la ESA. Y entre esos 21, había uno dirigido por el investigador español Roberto Marco, de la Universidad Autónoma de Madrid y el Instituto de Investigaciones Biomédicas. Marco envió al espacio 480 moscas de la fruta para investigar qué les pasaba a las siguientes generaciones que nacerían allá arriba. En la anterior investigación espacial de Marco con moscas de la fruta, *Drosophila melanogaster*, había descubierto que la ausencia de gravedad influye en el desarrollo de las larvas de la mosca. Además, la microgravedad acorta la vida de las moscas macho, pero no de las hembras.

Los estudios en ausencia de gravedad ofrecen interesantes perspectivas para la ciencia



El drama que ha tenido que soportar la investigación en este caso ha sido la muerte de más de la mitad de las 480 moscas contenidas en tubos de ensayo.

Un proceso de esterilización al que se sometió a las pequeñas jaulas para moscas, un proceso estándar y habitual fue, según todos los indicios, el causante de la masacre de los insectos.

La razón por la cual se ha desechado la posibilidad de que la causa de la muerte esté relacionada con la ingravidez es que las moscas que se quedaron en tierra también han perecido.

Siempre que se hacen experimentos en el espacio los científicos los realizan de idéntica manera y durante el mismo tiempo aquí abajo, para comparar los distintos resultados. En el caso de Marco era necesario dejar la misma cantidad de moscas que se enviaron al espacio, para que las jaulas de la Tierra sirvieran de referencia en las investigaciones. Los dos grupos de jaulas pasaron por los mismos procesos de control y de preparación, y por tanto es

posible determinar qué sucesos se deben a la ausencia de gravedad y cuales no. Como en este caso han muerto tanto las moscas viajeras como la que se quedaron, la causa hay que buscarla en algo que les haya pasado a los dos grupos.
El de las moscas ha sido el único experimento de los llevados a cabo en el IML-1 que no ha resultado un éxito. El *Spacelab* ha vuelto a resultar un lugar cómodo y eficaz para trabajar en el espacio y el IML-1, que será enviado nuevamente más arriba de las nubes en mayo de 1994, ha abierto las puertas a la investigación masiva sobre los efectos de la falta de gravedad.

Una vez que la guerra fría está olvidada y teniendo en cuenta que el programa espacial soviético, en muchas áreas primero del mundo, está en venta, la carrera espacial es ahora contra nosotros mismos. Dado lo que cuesta enviar astronautas al espacio, y material de investigación, se hace necesario trabajar conjuntamente. La NASA, la ESA y la agencia espacial japonesa, los tres gigantes mundiales, deben colaborar en sus proyectos para convertir el espacio en tierra de todos, en auténtico patrimonio de la humanidad.

Cuando el espacio tiembla

El rugido que produce el despegue de un cohete espacial sólo se escucha cuando la nave ha subido un buen trecho. El enorme artefacto se eleva majestuoso y el corazón se ensancha ante la capacidad de la inteligencia. El ruido vibra en el pecho y la luz de los motores ciega más que el Sol. Cuatro minutos después, el punto brillante en el cielo se ha perdido y queda una blanca columna de humo que señala el camino a las estrellas.

El *Discovery* ha vuelto a salir en otra misión, la STS42, primera de 1992 y número 45 de las hechas por transbordadores norteamericanos, y ha regresado ocho días después con el deber cumplido: llevar y traer a siete personas al espacio para hacer investigaciones científicas. Despegó en la mañana del 22 de enero del Centro Espacial Kennedy, en el mismo Cabo Cañaveral que vio salir a Armstrong, Aldrin y Collins, los hombres que pisaron la Luna, y aterrizó en la base Edwards la tarde del 30 de enero, con 24 horas y un minuto de retraso. El STS42 había prorrogado su estancia espacial un día más en vista de lo bien que estaba saliendo todo.

Los viajes de ida y vuelta al espacio con aparatos reutilizables se hicieron habituales desde el primer vuelo del *Columbia*, en 1981. La NASA tenía cuatro transbordadores, pero perdió el *Challenger* el 28 de enero de 1986 en la mayor catástrofe de la historia espacial. Setenta y tres segundos después de haber despegado, la nave y los siete tripulantes se hicieron añicos. Entre los astronautas estaba Christa McAuliffe, una "ciudadana normal" elegida entre 11.000 maestros para enseñar desde el espacio. Era el vuelo número 25 de un transbordador y hasta dos años y medio después no volvió a despegar otro.
En la actualidad los tres transbordadores, *shuttle*, que hay en uso se turnan para salir al espacio. Son el *Discovery*, que ha ido y vuelto en 14 ocasiones al espacio; el *Columbia*, 11 vuelos, y el *Atlantis*, 10. El *Columbia* es un poco más grande que los demás, que son naves gemelas. Este año hará su primer vuelo el *Endeavour* (que se puede traducir por intento, esfuerzo). El estreno está previsto para abril de 1992 y tendrá como primera misión la colocación en órbita del satélite *Intelsat* VI-R. El *Endeavour* volverá a viajar al espacio en septiembre de 1992 y en enero de 1993.

De las ocho misiones con transbordadores que la NASA tiene previstas para 1992, cinco son internacionales, lo que puede resultar normal en el Año Internacional del Espacio. El *Atlantis*, que viajará en marzo y en septiembre, pondrá en órbita en su última salida el laboratorio reutilizable europeo *Eureca*. El *Columbia* saldrá también en dos ocasiones, en junio y en noviembre, para hacer investigaciones de microgravedad. Por último, el *Discovery*, que ha inaugurado la serie de éste, volverá a repetir su gesta en diciembre.

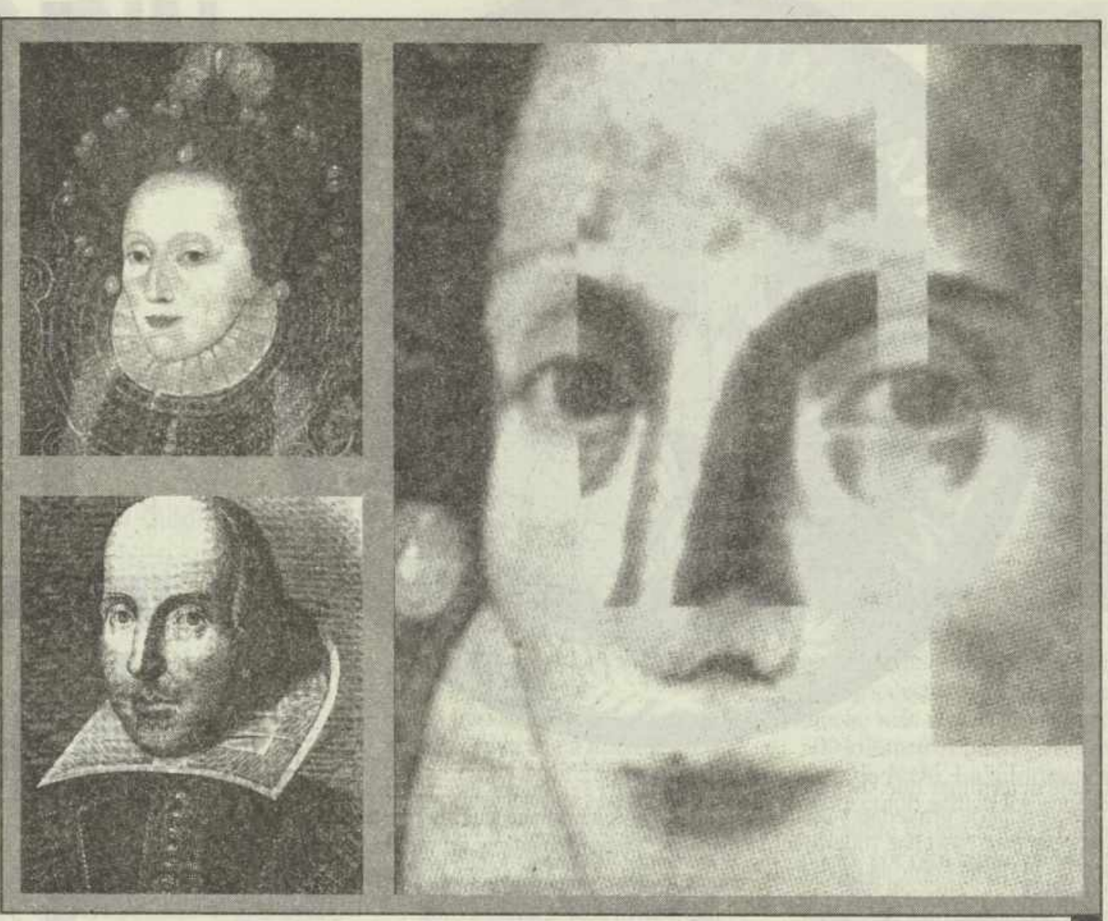
TUBO DE ENSAYO

UN MOMENTO, POR FAVOR

Ha pasado ya algún tiempo a lo largo del cual se ha reclamado para el desarrollo científico y tecnológico -también- la planificación. Areas prioritarias de financiación de la investigación, formación de investigadores y técnicos o tecnólogos, definición de objetivos. Se trataba de elevar el nivel de un país que salía de la crisis de los años setenta después del llamado desarrollismo de los sesenta.
Se pusieron algunos a la tarea. Ahí están los resultados, que ya han sido evaluados. El informe del grupo de Miguel Angel Quintanilla sobre los efectos de la política científica del Gobierno son reveladores: se ha avanzado mucho, pero hay que seguir. Un parón, dice el informe, en las inversiones podría retrasar el desarrollo y no parece conveniente permitirse ese desliz.
Hay más y mejores grupos de investigación, algunos respetados por los mejores científicos del mundo y se publica cada vez más -como en todos los países desarrollados, por otra parte, que hacen gala de esta enfermedad que hace necesario publicar cada vez más y más rápido y que ha llevado a la revista *Nature* a sacar una nueva publicación, mensual, dedicada exclusivamente a la genética, una de las áreas en auge-.
Las moscas *Drosophila melanogaster* de la fruta han viajado al espacio y los físicos de altas energías al CERN, los astrofísicos al Observatorio de Canarias en busca de datos para seguir y el Ministro de Educación en el *Hespérides* hacia la Antártida.
Mientras tanto, hace años que otros científicos reflexionan sobre las consecuencias de tanto desarrollo. Los resultados de la fertilización *in vitro* y la investigación con células germinales llevaron a Jacques Testart, uno de los pioneros en este campo, a dejar ese trabajo comprometedor. "He descrito el encadenamiento inexorable de las técnicas: procedimientos inocentes generan manipulaciones más equívocas, que alteran incluso aquello que creíamos inmutable", dice Testart en *El embrión transparente* (Ed. Granica, Barcelona 1988). Según Testart, la manera más corriente de criticar la finalidad de la investigación científica "es mostrar las consecuencias nefastas que acompañan siempre a la aplicación de los descubrimientos. Allí donde se busca ir más deprisa, producir más o mejorar la salud, las recaídas inesperadas provocan daños".
Con conclusiones negativas o positivas, resulta necesario detenerse en algún momento a reflexionar sobre la finalidad de la investigación y sus consecuencias sociales. Esta labor, aunque obvia, está por hacer en nuestro país, una vez que se ha afrontado, quizá con éxito desigual, la planificación y el análisis de los resultados.
El uso de la bomba atómica apartó a muchos físicos que participaron en el Proyecto Manhattan de su construcción de ese área que hizo temblar al mundo tanto como a sus conciencias.
Norbert Wiener reflexionó en los años cuarenta, precisamente cuando fue requerido para participar en ese proyecto de los Estados Unidos, sobre las consecuencias del desempleo que provocarían los productos de sus trabajos: la computadora de alta velocidad y la fábrica automática, que, dijo en su autobiografía (*Soy un matemático*, México 1964) "no estaba ya muy lejana". No estaba seguro, decía, de tener respuesta para esos problemas, pero sí sabía que "si estos cambios sobrevienen en forma accidental y mal organizada, podríamos llegar a encontrarnos en el período de mayor desempleo que jamás hayamos visto".
Física de altas energías, grandes proyectos de investigación que exigen inversiones fabulosas, las polémicas entre la pequeña ciencia y la grande y las consecuencias de las investigaciones genéticas exigen hoy detenerse antes de continuar. Se ha hecho un esfuerzo -insuficiente todavía, pero un esfuerzo- para levantar la investigación científica. Pero su desarrollo está ligado al progreso de los países de tal forma que necesitamos tanto evaluar los resultados como reflexionar sobre su reflejo social. La sociedad que así se construye y los valores que transmite deben hacer posible una reflexión conjunta con investigadores de la filosofía, la economía o la sociología, a la busqueda de respuestas ante un mundo cuyas referencias intelectuales están siendo profundamente tocadas también -y sobre todo- por profundos cambios políticos.

MARIA JESUS SANTESMASES

Detrás de Shakespeare



Superposición de las imágenes de Shakespeare e Isabel I.

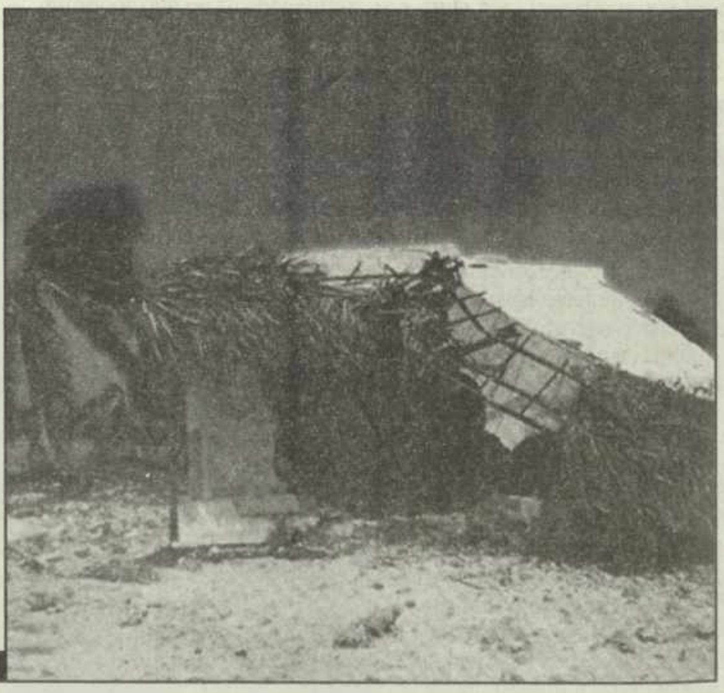
Desde hace medio siglo los especialistas en la obra del dramaturgo universal W. Shakespeare vienen planteando serias dudas respeto a la paternidad intelectual de sus grandes obras. Los manuscritos originales de *Hamlet, Otelo, El Rey Lear, Macbeth* o *El mercader de Venecia* nunca han sido hallados y, por otra parte, los retratos del genio de Stratford on Avon difieren sensiblemente. Los estudiosos de la vida y obra de la más significativa cumbre del teatro nunca han podido encontrar una explicación verosímil al hecho de que un hombre de origen tan modesto pudiera conocer, como sus piezas evidencian, lo más íntimo del pulso vital de la corte británica. Algunos nombres se han barajado repetidamente como informadores de privilegio e incluso como autores que, deliberadamente, buscaron el anonimato escondiéndose tras la rúbrica de William Shakespeare: Francis Bacon, el dramaturgo Ben Jonson, E. de Vere (decimoséptimo conde de Oxford) y la mismísima reina de Inglaterra, Isabel I. Sobre esta última hipótesis ha trabajado una especialista norteamericana en imágenes generadas mediante ordenador, Lilian Schwartz; sus conclusiones, hechas públicas recientemente, resultan verdaderamente asombrosas. Tras una conversión numérica de los retratos de Shakespeare y de la reina, Lilian ha comprobado que componiendo una imagen con la frente y los ojos del dramaturgo, junto a la boca y mentón de Isabel, ambas caras son perfectamente intercambiables en sus dos mitades. Esta sorprendente constatación anima la hipótesis de que el pintor, Martin Droeshout, construyó la cara de William sobre la imagen inicial de la reina, posiblemente con la intención de legar un críptico testimonio a la historia respecto a una hipotética colaboración entre ambos.

Lluvia, ciclones y caos

El *efecto mariposa*, metáfora sugerida por Edward Lorentz, para ilustrar sus tesis de *meteorología miniatura*, ha sido repetida hasta la saciedad para introducir didácticamente, con un sencillo ejemplo, las tan en boga teorías del caos. Recientemente, un científico norteamericano, W. M. Gray, afirma haber comprobado experimentalmente la certidumbre de esta tesis al constatar que cuando sobre el desierto del Sahel llueve torrencialmente se producen violentos ciclones en el Caribe y en las costas norteamericanas de la zona.

Esta teoría, apoyada inicialmente en los datos estadísticos respecto a estos fenómenos, acaecidos entre entre 1947 y 1987, indica que los cambios de temperatura en las capas superiores de la masa oceánica favorecen las lluvias de verano en el Sahel, provocando una humedad ambiental que ralentiza los vientos de la baja troposfera y acelera los de las zonas más elevadas. Según Gray, estas perturbaciones acaban generando fenómenos ciclónicos, favorecidos por la alta temperatura en la superficie del mar y la presencia de vientos débiles del oeste.

Las lluvias torrenciales en el desierto pueden provocar ciclones en el Caribe.



Diagnóstico del cáncer de próstata

Hasta hace muy poco, los diagnósticos de cáncer de prostata se realizaban mediante el tacto rectal y la ecografía. A partir de ahora, un sencillo análisis de sangre podrá revelar si un hombre padece cáncer de próstata. Un equipo de investigadores norteamericanos de la Washington University School of Medicine, en Saint Louis, ha puesto a punto un método que consiste en medir la concentración de un marcador, el antígeno prostático específico, APS, siempre presente en la sangre de un paciente potencial de cáncer de próstata. Gracias a este antígeno natural no solamente es posible constatar la enfermedad, sino que pueden introducirse marcadores radiactivos en el organismo del paciente para tratar, de forma selectiva, los tejidos enfermos.

Alternativas contra la lepra

Uno de los males bíblicos y de mayor impacto social a lo largo de la historia, la lepra, sigue siendo aún una de las asignaturas pendientes de la sanidad mundial. La lepra continúa matando o, cuanto poco, creando deformidades que alejan a los pacientes del contacto con la sociedad. La lepra se combate con eficacia desde el inicio de los años cuarenta de este siglo, pero el tratamiento se había de prolongarse durante años; recientemente se ha descubierto un nuevo antibiótico, la ofloxacina, que, según sus mentores científicos, puede acabar con la enfermedad en sólo un mes. La OMS (Organización Mundial de la Salud) ha decidido realizar un test mundial sobre el nuevo fármaco y en el estudio experimental participarán cerca de 4.000 personas de Africa, America y el sur de Asia. No obstante, habrá que esperar todavía siete años para conocer los resultados definitivos, ya que el bacilo de la lepra es de lento desarrollo y será necesario comprobar que el agente, tras el tratamiento, ha desaparecido definitivamente.

M.C.D.2022

El canto triste de las últimas sirenas

El manatí, en peligro de extinción.

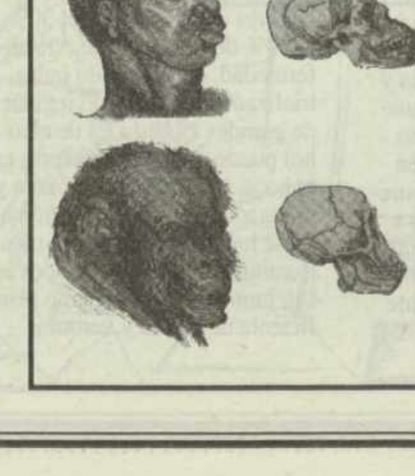
El manatí, mamífero marino que llega a alcanzar hasta cinco metros de longitud y un peso de 600 Kilos, se encuentra, como otras muchas especies, en peligro de extinción. Este curioso animal de fina piel color gris pardo, hocico pequeño provisto de anillo labial y grandes miembros pectorales, fue confundido en innumerables ocasiones con las míticas sirenas de los relatos homéricos. Las hembras manatíes, para amamantar a su cría, se levantan verticamente en el agua y la sostienen con sus aletas componiendo una postura que guarda extrordinaria similitud con la de una mujer dando el pecho a su hijo.
Actualmente, los manatíes de Brasil, uno de los pocos lugares del planeta donde todavía existen, están sufriendo una fortísima agresión medioambiental que puede acabar en breve con la especie. Su hábitat natural ha sido siempre la zona costera próxima a la desembocadura de los ríos, en cuyos fondos encontraba abundantes vegetales para su sustento. Desgraciadamente, estas zonas se han convertido en los grandes vertederos a los que van a parar los pesticidas agrícolas arrastrados por las corrientes fluviales. El IMPA (Instituto Nacional de Investigación Amazónica) ha lanzado en estos días un campaña de sensibilización social que incluye medidas de descontaminación litoral y la creación de reservas para manatíes.

Esterilización y deseo

Prácticamente, todos los métodos contraceptivos conocidos hasta el presente presentan problemas físicos, en general muy bien evaluados, y otros psíquicos que no son tan sencillos de medir. Un estudio de expertos, realizado a lo largo de los últimos años y concluido hace pocas semanas en Texas (EEUU), parece poner de manifiesto que la esterilización, aún con lo que conlleva como opción definitiva, en cuanto a reproducción, incrementa de manera extraordinaria el deseo sexual de las parejas. El estudio, de amplio ámbito internacional, parece demostrar que las mujeres que viven una situación cotidiana de fecundidad, en un elevado porcentaje, ven desvanecer sus apetitos sexuales respecto al marido, mientras que las esposas que han pasado por la experiencia de una vasectomía del compañero o de un ligado de trompas propio reviven anhelos y fantasías sexuales casi olvidados.
El estudio concluye en la tesis evidente de que la definitiva liberación de la angustia que provoca un posible embarazo libera además indeseables tensiones psicológicas.
Actualmente se calcula que en el mundo hay unos cien millones parejas que, en uno o en ambos casos, han sido esterilizadas.

Evolucionar con la cabeza fria

Dean Frank, un investigador suizo, afirma haber encontrado trazas de una supuesta red de venillas en los cráneos del *Homo habilis* que, según su tesis, evidencian la existencia en nuestros ancestros de un sistema de refrigeración cerebral muy similar al que actualmente poseen algunos animales del desierto.
Este sistema de adaptación al medio explicaría las diferencias evolutivas de dos de las tres líneas de homínidos que supuestamente partieron del *Australopithecus gracil* en el Africa de hace dos millones y medio de años. No obstante, la teoría de Falk no ofrece ningún elemento que justifique el distinto camino evolutivo que siguió el *A. robustus* después de haber compartido durante largo tiempo el mismo hábitat hostil que su pariente el *A. habilis.*


El análisis de cráneos ha revelado la existencia de un sistema de refrigeración cerebral

Consecuencias de madres fumadoras

Hoy no representa ninguna novedad constatar el riesgo que las madres fumadoras ofrecen a sus hijos, durante el periodo de embarazo o de lactancia. Sin embargo, recientes trabajos de universidades australianas y norteamericanas han coincidido en evaluar muy negativamente el efecto y el grave riesgo de traer al mundo bebés con una hipersensibilidad pulmonar que les acompañará a lo largo de toda su vida. Los investigadores estadounidenses introdujeron en sus trabajos el factor racial y pudieron comprobar que, considerando un idéntico medio socio-económico, el porcentaje de niños asmáticos negros era del 4,4% frente a un 2,5% en el caso de los blancos. La conclusión final de esta investigación fue que el único factor diferencial era el consumo medio cotidiano de tabaco en las familias.

Un receptor para cada olor

Tradicionalmente se aceptaba la existencia de siete olores primarios (alcanfor, etéreo, floral, mentolado, amizclado, picante y pútrido) para cuya percepción se suponía la existencia de otras tantas neuronas olfativas especializadas. Sin embargo, un reciente estudio llevado a cabo en la Universidad de Columbia de Nueva York ha puesto de manifiesto que existe una extraordinaria variedad de receptores olfativos que actúan mediante la excitación de proteínas instaladas en los extremos de las neuronas de la cavidad nasal. Según esta tesis, cada neurona posee un tipo concreto de receptor para distinguir hasta 10.000 aromas específicos. La molécula odorante se fija sobre su receptor y activa otra proteína en el interior de la neurona.

M.C.D.2022

Comer bien para vivir mejor

Se incrementa el número de enfermedades de origen alimentario

Sólo abordando el tema de la nutrición sana en todos sus aspectos podremos realmente determinar, para modificarlos en caso necesario, los múltiples factores ecológicos, sociales, económicos y políticos que condicionan esta parte decisiva de la salud humana. La OMS (Organización Mundial de la Salud) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) han convocado una conferencia internacional sobre nutrición y será la primera vez que los gobiernos dirijan su atención a estas cuestiones, más allá de los problemas persistentes del hambre y de la supervivencia.

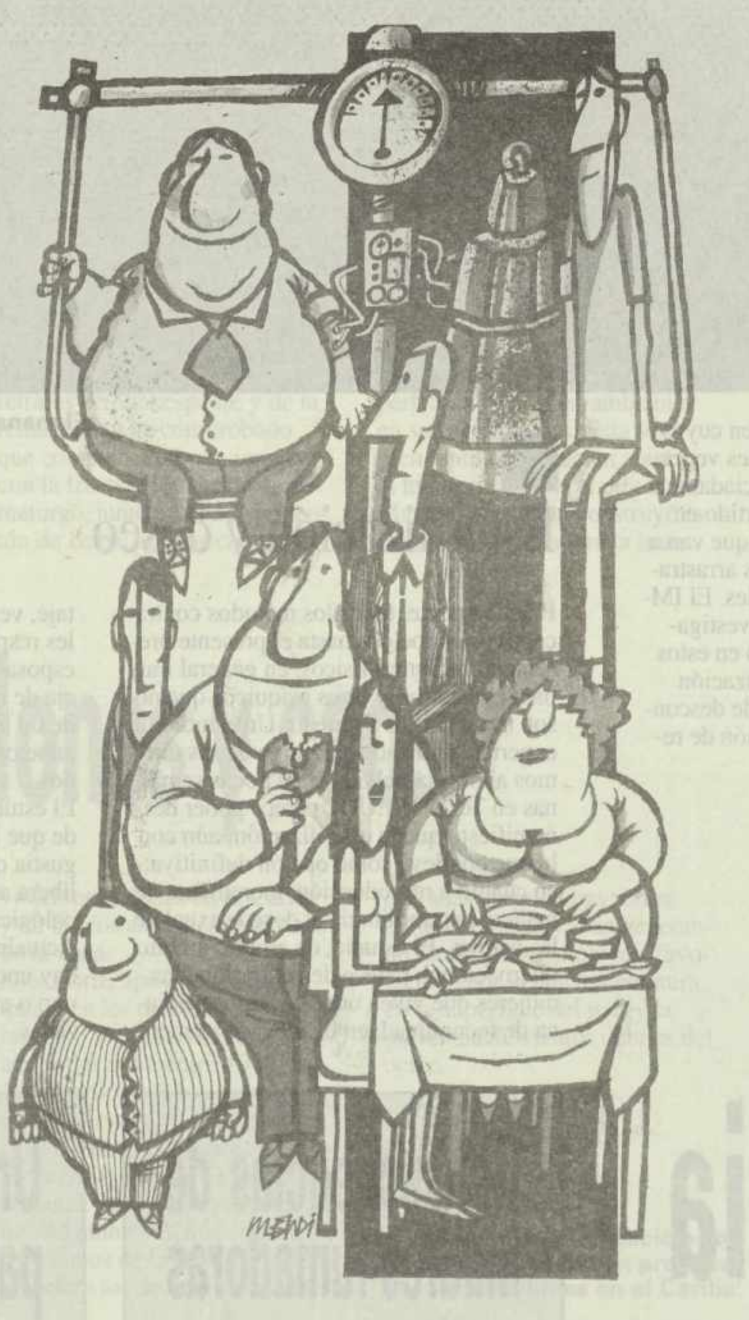
MANUEL CALVO HERNANDO

¿Puede ser un desafío mundial la nutrición sana? La opinión afirmativa es de la más alta autoridad sanitaria, el doctor Hiroshi Nakajima, director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y abre un número monográfico de la revista *Salud Mundial* preparado bajo este lema: "Comer bien para vivir mejor".

Una vida sin hambre y malnutrición, indispensable para poder gozar del grado máximo de salud, constituye uno de los derechos fundamentales de todo ser humano. Además, hoy no puede ya haber desarrollo social y económico sin una nutrición adecuada. Pero hay que matizar: la distinción simplista entre países desarrollados y en desarrollo no es ni mucho menos un criterio que permita determinar si el estado de nutrición de sus poblaciones es satisfactorio.

Cuando la humanidad está llegando al final del segundo milenio de la nueva era, todavía no tiene una clara conciencia de sí misma ni se da cuenta de la magnitud de los problemas con que se enfrenta. Pero quizá lo más importante sea que tampoco se percata de las grandes posibilidades de que dispone para resolverlos.

El problema que ahora se plantea es el de prevenir no sólo la malnutrición relacionada con la indigencia, sino también las enfermedades de la abundancia que amenazan a los países castigados por la miseria.



La obesidad como causa de enfermedades

La gordura es uno de los mayores motivos de ansiedad en el mundo industrializado y es perjudicial para la salud. La obesidad puede provocar hipertensión, enfermedades cardiovasculares, artritis, cálculos biliares y otros trastornos gastrointestinales. En la mujer, incrementa el riesgo de cáncer de la vesícula biliar, de mama (después de la menopausia) y de útero, y en el hombre, de cáncer de próstata y de riñón.

Pero, ¿a partir de cuándo puede hablarse de peso excesivo u obesidad? Si dividimos nuestro peso en kilos por el cuadrado de nuestra estatura en metros obtenemos un valor denominado índice de masa corporal. Cuando este índice se sitúa entre 20 y 25, podemos estar seguros de que nuestro peso es perfectamente normal y compatible con un buen estado de salud. Si se sitúa entre 25 y 30, el peso es excesivo y conduce a la obesidad. De 30 en adelante, es ya obesidad.

He aquí un ejemplo. Una persona que mide 1,6 metros de estatura y suele pesar 60 kilos; 1,6 por 1,6 da 2,56. Si dividimos 60 entre 2,56, el resultado es 23,4, correspondiente a buena salud. Pero si la persona pesara 80 kilos, deberíamos dividir 80 entre 2,56 y tendríamos el alarmante índice de 31,2.

La obesidad puede ser hereditaria, en cuyo caso requiere tratamiento médico. Pero la mayoría de las veces se desarrolla de forma lenta, aunque firme, como consecuencia de un desequilibrio entre la aportación y el gasto de energía; o, dicho de otro modo, cuando ingerimos más alimentos ricos en calorías -como son las grasas y el azúcar- de los que podemos quemar con el esfuerzo físico.

La conclusión es evidente: en ciertas sociedades, la gente suele llevar una vida sedentaria y por tanto gasta menos calorías. En estos casos, para evitar el exceso de peso es conveniente hacer deporte o ejercicio físico en los ratos libres y seguir una dieta adecuada.

La dieta ideal

Pero, ¿cuál es una dieta adecuada? No tratamos aquí de hacer la competencia a los médicos de cabecera o a los especialistas en nutrición. Diremos, sin embargo, que la obesidad se puede prevenir eficazmente sustituyendo la carne roja por pescado una o dos veces a la semana, reduciendo radicalmente el consumo de azúcar refinado, sobre todo cuando está incorporado a pasteles y dulces, y aumentando considerablemente los alimentos ricos en fibras, vitaminas y minerales, como las verduras y las frutas frescas. Los cereales, por ejemplo, contienen azúcares naturales en cantidad más que suficiente para satisfacer las necesidades de glúcidos del organismo.

Una dieta sana beneficia a todos. Millones de personas padecen enfermedades que se pueden aliviar o evitar con una alimentación equilibrada y racional. Cada año se pierden muchas vidas y mucho dinero por enfermedades atribuibles, al menos en parte, a una nutrición deficiente. Sin embargo, para facilitar la elección de alimentos sanos hay que modificar la política gubernamental, industrial y agrícola teniendo presente siempre la salud. Ello requiere asimismo cooperación entre distintos ministerios: agricultura, sanidad, comercio, industria, educación, medio ambiente y economía. Es imprescindible contar además con el respaldo de los profesionales sanitarios y docentes y con los medios de comunicación.

La alimentacion y el cancer

La manera de alimentarse ejerce un influjo directo en el desarrollo de ciertos tipos de cáncer. Algunos estudios atribuyen a factores alimentarios del 30% al 40% de los casos de esta enfermedad, en el mundo industrializado. El consumo regular de grandes cantidades de alcohol puede provocar cánceres en la boca, la faringe, el esófago y el hígado. El cáncer de estómago se ha atribuido a los alimentos ahumados o conservados en sal, junto con un consumo insuficiente de frutas y verduras frescas.

Los estudios epidemiológicos parecen indicar que un alto consumo de grasas, especialmente de las saturadas de origen animal, aumenta el riesgo de cáncer del intestino grueso, próstata y mama. Este último se ha relacionado con el modo de vida y muy probablemente con una dieta rica en grasas.

Aun cuando nuestros conocimientos actuales no nos permiten determinar con exactitud la importancia de los factores dietéticos en la aparición del cáncer, sabemos que si se modifican determinados hábitos alimentarios puede reducirse el riesgo.

Todo parece indicar que una dieta pobre en grasas, particularmente las saturadas, y también en alcohol y en alimentos ahumados o conservados en sal o vinagre, pero rica en alimentos vegetales -sobre todo, hortalizas verdes o amarillas y frutas, incluidos los cítricos- puede contribuir a reducir considerablemente el riesgo de contraer algunos de los principales tipos de cáncer y de modo especial los de intestino grueso, próstata, estómago, pulmón y esófago.

Las sociedades y los Estados deben estudiar y aplicar criterios y normas que permitan a la población optar por todo cuanto es propicio para una buena nutrición. La nutrición sana no es un bien privativo de los países ricos, ni la malnutrición un mal que haya de pesar sobre los pobres.

Proverbios Médicos sobre nutricion:

- Manten la cabeza fría, el estómago vacío y los pies calientes (proverbio ruso)
- La comida, reposada, y la cena, paseada (proverbio latino)
- Comida larga, vida breve; comida breve, vida larga (proverbio italiano)
- Que tu alimento sea tu medicamento (Italia)
- Una dieta frugal espanta la enfermedad (proverbio árabe)
- Al que come lo suficiente le sobran los banquetes (proverbio inglés)
- El que come con el estómago lleno, cava su tumba con los dientes (Rusia)

Bibliografía asequible

- *Salud Mundial*, Revista ilustrada de la Organización Mundial de la Salud. Julio-Agosto 1991.
- *Historia natural y moral de los alimentos*. Alianza Editorial.

M.C.D.2022

libros

La vida secreta de los cuantos

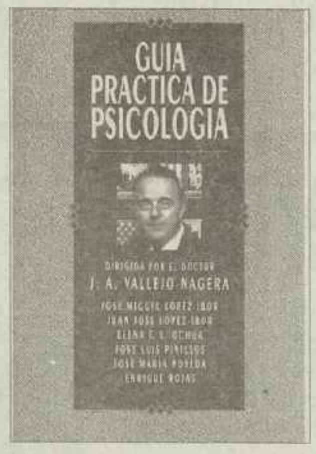
M. Y. Han. Editorial McGraw-Hill

Sólo hace falta pararse un minuto a pensar sobre nuestro entorno para darse cuenta de que vivimos rodeados de productos de alta tecnología, especialmente de ordenadores. Todos estos productos han sido creados gracias al conocimiento de la estructura del átomo y de los conceptos de mecánica cuántica, una rama de la física moderna que estudia el comportamiento atómico. Por ello, el autor de este libro ha hecho un esfuerzo de acercamiento a la física y anima a los lectores con la siguiente frase: "Realmente, no es tan difícil, con tal de que se sepa etiquetar y contar cosas: en este caso, un montón de electrones".

La teoría de los números

Javier Cilleruelo y Antonio Córdoba. Editorial Mondadori

Intentan los autores de este libro, profores de la Universidad Autónoma de Madrid, transmitir parte de su entusiasmo por "una disciplina tan bella", la teoría de los números. Es ésta una de las ramas clásicas, importantes y difíciles de las Matemáticas, aunque tiene la gran virtud de poseer un lenguaje muy claro y asequible a la mayoría de los ciudadanos. La mayor parte de los capítulos puede ser leída sin más requisito que el conocimiento de las matemáticas del bachillerato y en el capítulo final del volumen se presenta una selección de temas de la teoría de los números que constituyen algunos de los problemas clásicos de esta ciencia.



Guía práctica de psicología

Dirigida por J.A. Vallejo-Nágera. Editorial Temas de Hoy

Comprender los problemas psicológicos que sufre el hombre en relación a la sociedad en la que vive y frente a sí mismo es el objetivo de este importante volumen de divulgación. Coordinado por el fallecido J.A. Vallejo-Nágera, un equipo de prestigiosos especialistas ha logrado resumir de forma asequible las grandes cuestiones de la psiquiatría y ofrecer al lector un interesante abanico de cuestiones que, sin duda, atraerán a todos los que intentan conocerse mejor y sacar más partido a su personalidad. También se incluye un capítulo final en el que, a título práctico, puede hacerse un ensayo a través de tests sobre el propio equilibrio psicológico de cada uno.

entrelíneas

"En la gran mayoría de los animales existen huellas de cualidades o actitudes psíquicas que están más acusadamente diferenciadas en los seres humanos"

Aristóteles

"El organismo existe en la naturaleza tan sólo gracias a su continua equilibración con el ambiente"

Pavlov

"Desde uno a otro extremo del universo, todas las cosas, en su infinita variedad de formas, están constituidas básicamente por diferentes combinaciones de 100 especies de átomos"

M. Y. Han

EL HUMOR DE MENDI

M.C.D.2022

Vicente Notario

Investigador del Instituto Nacional de la Salud (EE UU)

Hacer las Américas

ANTONIO CALVO ROY

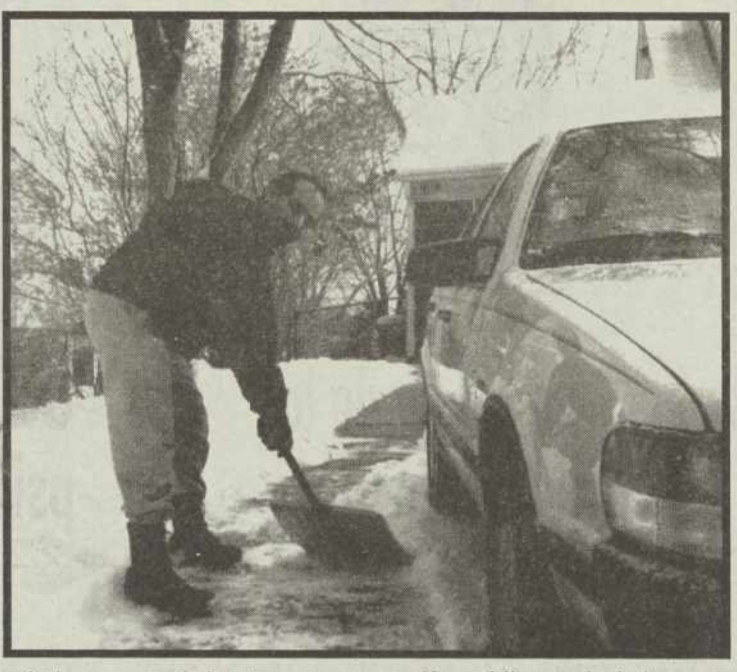
Con una pala en la mano, Vicente Notario quita la nieve acumulada en la salida de casa. Los rigores del clima de Washington, aún más frío que el de la Salamanca de su juventud universitaria, son llevados con ánimo caliente. Casado con una científica peruana y padre de dos niños, la vida se le fue enredando en Estados Unidos "y cada vez era más difícil volver". Llegó en 1980, para pasar un año mientras salían unas oposiciones en España, y acaba de cumplir 12 años trabajando en inglés.

Nacido en 1952, estudió el doctorado en Salamanca con Julio Rodríguez Villanueva; "me formé en microbiología, aunque trabajaba sobre todo en bioquímica de microorganismos". De ahí pasó a Cambridge, en Gran Bretaña, y a su regreso, "como no había plaza para quedarme en España, me vine aquí para ver cómo se hacía ciencia en Estados Unidos, con la intención de estar alrededor de un año y volver a una convocatoria del CSIC que se había anunciado. Me pasé el primer año en EEUU trabajando por el día en el laboratorio y *chapando* por las noches. Al final, volví, saqué las oposiciones y, como mi proyecto aquí estaba a medias, pedí permiso para quedarme y me lo concedieron. En ese período conocí a la que es mi mujer y nos acabamos quedando".

"Vine en 1980, con una beca de las llamadas del Tratado de las Bases, para trabajar en bioquímica en levaduras. [Las becas Fullbright estaban entonces financiadas por EEUU a cambio del permiso para mantener las bases norteamericanas en España]. Me interesaban las levaduras patógenas. Unas levaduras sirven para producir pan o cerveza y otras provocan enfermedades muy serias, como las candidiasis y criptococosis, muy típicas en personas que tienen problemas de inmunodeficiencia. Antes provocaban la muerte de pacientes de cáncer a los que les daban sustancias para deprimir el sistema inmunológico para que respondieran mejor al tratamiento antitumoral, y hoy día son frecuentes en pacientes del sida". En 1981 pasó a un laboratorio del Instituto Nacional del Cáncer, y allí, trabajando en cuestiones relacionadas con cáncer, empezó la historia de los oncogenes colaborando con Mariano Barbacid y Eugenio Santos. "En julio de 1982 salió el famoso *boom* del oncogen descubierto por un grupo de españoles en USA. En ese mismo mes me casé y eso significaba estabilizarse más en este país".

Vicente Notario, que sólo ha incluido en su vocabulario algún que otro ¿OK? para saber si su interlocutor ha entendido, es profesor asociado en la Universidad de Georgetown, y dirige la división de carcinogénesis experimental. "Tengo un grupo de entre 8 y 10 personas trabajando en mi laboratorio. Usamos modelos animales para tratar de entender cómo las células normales se convierten en cancerígenas. Yo siempre he utilizado agentes carcinogénicos químicos para tratar de inducir cáncer en animales o en células, (y eso nos ha llevado a aislar un oncogen nuevo que aún no está publicado), pero ahora nos concentramos en los efectos carcinogénicos de la radiación. Las células se pueden convertir en cancerosas si están expuestas a los rayos X, y nos preguntamos qué le pasa a esa célula. Hay células del mismo tipo que responden a terapias con rayos X y otras que no, y llamamos a unas sensibles y a otras resistentes. Nos interesa saber porqué las resistentes se convierten en resistentes. En la parte clínica del departamento se ha documentado que hay pacientes con una historia parecida de comidas, tabaco, etc. y con el mismo tumor en la misma zona, a los que se les pone el mismo tratamiento y uno se muere y otro sobrevive. ¿Por qué? El señor que se murió tiene células resistentes a la radiación y el que sobrevive, sensibles. Si podemos convertir en sensibles las células resistentes, podemos tratar todo tipo de tumor que nos venga. Las comparamos desde el punto de vista molecular, y algunos de los genes diferentes son de la familia de distintos oncogenes, lo cual conectó inmediatamente con lo que hacíamos, y eso estamos tratando de entender ahora, qué genes o qué productos, que proteínas hacen que unas células que aparentemente son idénticas en algunos casos se pueden matar con radiación y en otros no. Estamos cerca de entender el problema, pero lejos de que se pueda aplicar en la clínica."

En cuanto a la visión de Estados Unidos como paraíso del científico, Notario desmiente en cierta medida esa quimera. "Aquí no es tan fácil hacer ciencia: hay que solicitar dinero para los proyectos, y hay mucha competencia. Yo no tengo



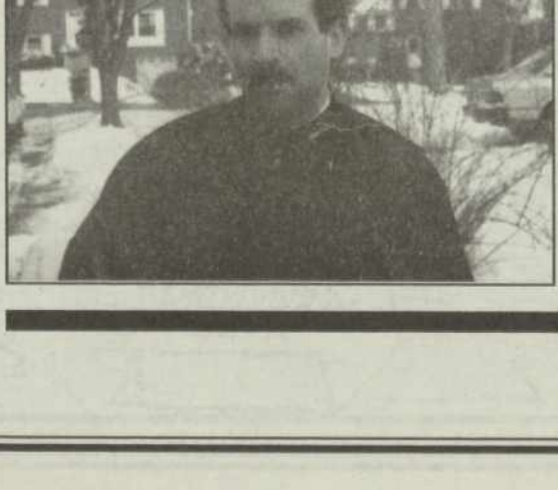
mi plaza en propiedad después de tanto tiempo, y me dan una *patada* si no produzco suficiente. En mi laboratorio hemos tenido suerte, con buenos proyectos de investigación, y para algunos hemos obtenido varios millones de dólares".

¿Este sistema bueno para la ciencia y malo para el científico? "Yo creo que también es bueno para el científico. Yo no considero al científico como un señor que se sienta. Para mí es un individuo que tiene que mantenerse rodando desde que empieza en la ciencia hasta que acaba, porque la ciencia la entendemos como la búsqueda de la verdad usando el método científico, y se puede encontrar la verdad de un problema pequeño, pero siempre queda mucho por resolver. Lo que al científico le viene bien es estar en un ambiente dinámico y activo y tener que leer, seguir estudiando".

En la ciencia de España, para Notario "falta estimulación en la gente que forma a los científicos para que viajen y salgan y publiquen. En los cursos de la Universidad de Santander he comprobado que no se inclina a publicar a la gente, por ejemplo a los que están apunto de terminar la tesis, y la sal de la ciencia es la publicación de trabajos. En mi grupo, con el profesor Villanueva, era ley de vida salir al extranjero y se te animaba a publicar aunque el problema, que ahora no es así, es que no podías publicar nada de la tesis."

"La ciencia en EE.UU. está pasando por un bajón. Hay una depresión económica en todo el país, y lo primero que sufre son los elementos no fijos del presupuesto. Ha habido años con mucho dinero y ahora sólo entre un 10 y un 12 por 100 de los proyectos que solicitan fondos al Instituto Nacional de la Salud, INH, (una de las más importantes instituciones públicas de investigación en EEUU) lo consiguen. Hoy es muy difícil hacer ciencia si no tienes un grupo sólido y estás haciendo algo que merezca la pena. Pero es una situación transitoria, estoy convencido de que esto va a salir para arriba ahora".

España no se pierde nunca del punto de mira, pero "cada vez es más difícil volver, aunque no pierdo la esperanza de poder hacerlo. Me he presentado a algunas oposiciones, aunque sin aprobar ninguna. De hecho han corrido rumores de que a los extranjeros en algunas ni se nos ha considerado porque había bastante gente dentro que necesitaba plazas". En todo caso, "tal como veo España desde lejos, me parece impensable volver en condiciones parecidas a las que tengo aquí, con un presupuesto para mi laboratorio lo bastante importante".



"El científico debe estar en un ambiente dinámico y activo"

a ciencia cierta

COMITE ASESOR
Julio Abramczyk, Armando Albert, Adlai Amor, Michel André, Carmen de Andrés, James Cornell, Miguel Delibes, Pierre Fayard, Francisco García Cabrerizo, José María López Piñero, José María Maravall, Biel Mesquida, Emilio Muñoz, Luis Oro, Regina Revilla, María Luisa Rodríguez Sala, Eugenio Triana, Hendrik Van der Loos, Martín F. Yriart

COMITE DE REDACCION
Manuel Calvo Hernando, Miguel Angel Quintanilla, Manuel Toharia

DIRECTOR EDITORIAL
Miguel Angel Almodóvar

COORDINACION
Fátima Rojas

DIRECTOR DE ARTE
Luis Felipe Santamaría

SECRETARIA REDACCION
Pilar Arrieta

Con la colaboración de la **Dirección General de Política Tecnológica** ***(Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)***, **Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios** ***(Ministerio de Sanidad y Consumo)*** y **OEI** ***(Organización de Estados Iberoamericanos)***

EDITA
Aliso España S.L.
Eloy Gonzalo, 36. 1º B. 28010 MADRID
Tel. 91/ 593 44 03. Fax 91/593 42 29

M.C.D.2022